

研究評価委員会
「先端的 SoC 製造システム高度制御技術開発」(事後評価) 分科会
議事録

日時：平成 23 年 4 月 8 日 (金) 12:30~18:00

場所：NEDO 川崎 別館 (ラウンドクロス) 4F 会議室

出席者 (敬称略、順不同)

＜分科会委員＞

分科会長	香山 晋	コバレントマテリアル株式会社	取締役会長
分科会長代理	佐藤 了平	大阪大学 大学院工学研究科	マテリアル生産科学専攻 教授
委員	小澤 克敏	オムロン株式会社	ものづくり革新本部 IT 革新センター 生産情報システム部 部長
委員	加納 学	京都大学 大学院工学研究科	化学工学専攻 准教授
委員	寒川 誠二	東北大学流体科学研究所	流体融合研究センター 教授 (欠席)
委員	藤田 昌宏	東京大学 大規模集積システム設計教育研究センター	教授
委員	村岡 道明	高知大学 理学部 応用理学科	情報科学コース 教授

＜推進者＞

中山 亨	NEDO 電子・材料・ナノテクノロジー部	部長
古室 昌徳	NEDO 電子・材料・ナノテクノロジー部	プログラママネージャ
吉木 正行	NEDO 電子・材料・ナノテクノロジー部	主幹
小野 英輝	NEDO 電子・材料・ナノテクノロジー部	主査
佐藤 義竜	NEDO 電子・材料・ナノテクノロジー部	職員
寺澤 伸二	NEDO 電子・材料・ナノテクノロジー部	主査

＜実施者＞

渡辺 久恒	株式会社半導体先端テクノロジーズ (Selete)	取締役社長
湊 修	株式会社半導体先端テクノロジーズ (Selete)	取締役部長
増井 知幸	株式会社半導体先端テクノロジーズ (Selete)	部長
高木 宏	株式会社半導体先端テクノロジーズ (Selete)	課長
本間 三智夫	ルネサスエレクトロニクス株式会社	シニアエキスパート
小林 秀	ルネサスエレクトロニクス株式会社	シニアエキスパート
宮崎 功	ルネサスエレクトロニクス株式会社	課長
上中 伸介	パナソニック株式会社	参事
小倉 毅勇	パナソニック株式会社	参事
前沢 広明	富士通セミコンダクターIT システムズ株式会社	担当部長
中田 錬平	株式会社東芝	グループ長
久保 哲也	株式会社東芝	セミコンダクター社 グループ長

<企画調整>

田島 義守 NEDO 総務企画部 課長代理

<事務局>

竹下 満 NEDO 評価部 部長

寺門 守 NEDO 評価部 主幹

吉崎 真由美 NEDO 評価部 主査

松下 智子 NEDO 評価部 職員

橋山 富樹 NEDO 評価部 主査

<一般傍聴者>

4名

議事次第

【公開セッション】

1. 開会、分科会の設置について、資料の確認

- ・開会宣言（事務局）
- ・事務局橋山主査より、分科会の設置について資料 1-1 及び 1-2 に基づき説明があった。
- ・香川分科会長挨拶
- ・出席者（委員、推進者、実施者、事務局）の紹介（事務局、推進者）
- ・配布資料の確認（事務局）

2. 分科会の公開について

事務局より資料 2-1 に基づき説明し、今回の議題のうち議題 5「プロジェクトの詳細説明」、議題 6「実用化・事業化の見通し」および議題 7「全体を通しての質疑」を非公開とすることが了承された。

3. 評価の実施方法と評価報告書の構成について

評価の手順を事務局より資料 3-1～資料 3-5 及び資料 4 に基づき説明し、事務局案どおり了承された。

4. プロジェクトの概要説明

4-1 事業の位置付け・必要性、研究開発マネジメント

推進者（NEDO 寺澤主査）より資料 6-1 に基づき説明が行われた。

4-2 研究開発成果、実用化・事業化の見通し

実施者（増井部長）より資料 6-2 に基づき説明が行われた。

説明に対し以下の質疑応答が行われた。

【香山分科会長】 ありがとうございます。ただ今のご説明に対してご意見、ご質問等ございましたらお願いしたいと思います。

【小澤委員】 【4.2 P3】研究実行対象要素技術の選定結果（資料の 3 ページ目）のところですが、SoC 製造エンジニアリング情報プラットフォーム、それから情報連携プロセス制御システム等 5 つの研究実行対象要素技術を選択されています。その前の資料の中に、42 項目の選定がありました。この 5 つを選定した理由、それから逆にいうと、この 42 項目から選ばれなかったもののそれぞれの理由があ

ると思いますが、そのあたりの説明が今回はなかったように思います。それから、この5項目だけで本当に充足出来るかというのは、多分、後半に出てくると思いますが、この5つをやることによって、精度はどれくらいというような数字的な表現がなかったので、それについて説明してください。

【Selete : 増井部長】 まずご質問を確認させて下さい。1つは、この5つのテーマの選定理由とほかの先導研究で選ばなかったものの理由。2つ目がこの5つをやったことによって、どれくらい効果が期待出来るのか、効果の精度ですね。まず、1つ目のご質問に対してですが、先導研究で示しましたのは、先ほど申しました OEE50%、TAT40%というように非常に大きい目標です。これに対して製造エンジニアリングから見た必要なテーマというものを、42項目先導研究で行いました。これを全部やると出来るということです。ただ、この中で、我々は非常に基本になる技術というものが、こちらにすこのXの業務をきちんと設計出来て、エンジニアリング業務を効率化する、さらにこれをきちんとしたシステムとして出来るということを機軸に考えています。【P3】これからまず1つ、これを梯子と呼びましたが、この業務をきちんと整流化して、システムとしてきちんと早く効果が出る形で出来るということでこのテーマを選定しています。それからもう1つ、この効果をきちんと可視化が出来ないと、その成果の価値が出ないということで、この可視化、特にここではコストですとか、サイクルタイムというものが現場の生産性に直結いたしますので、この点も先導研究の中から選びました。さらに、先導研究の中にこのような研究全体を支えるバックグラウンドの技術と、ここでは槍の技術と申しておりますが、直接的に業務を改善する、例えば計測の仕方をどうするとか、この膜厚の測り方はどうですといった技術などがあります。そしてこの中から、これは先導研究も行った参加会社という議論を行い、各社の関心が高い、若しくは必要性が高いというものを選びました。それからもうひとつは、検証が出来なければなりませんから、検証のしやすさと申しますか、きちんと成果として見えるというものを選びました。この結果、この3つのテーマが出てきたというのが経緯です。

【香山分科会長】 私が冒頭に説明しなければいけなかったのですが、おそらく、技術の詳細の部分と全体の考え方の間を行ったり来たりしないとなかなか議論が進まないと思いますが、技術の詳細については、あらためてのちほど議題の5で議論をしていただきますので、ここでは主に事業の位置付け、あるいは必要性、あるいはそのマネジメントに関するご意見をお伺いして、さらに詳細の説明が必要な場合には、あらためて議題の5でお願いするというところで進めさせていただきたいと思っております。

【小澤委員】 私が伺いたかったのは詳細な話ではなく、42からどのようにして選んだかという過程が知りたかったのです。何故ではなく、42あり、そして5つあり、それはどういう選択条件の下で選ばれたのかということが伺いたかったのです。

【Selete : 増井部長】 【P2】 考え方についてはこのスライドで示すとおり、効率を上げる、生産性改善を迅速にする、さらに固有技術の開発ではなく、実装・展開技術であるというこの技術領域にかぶります。そして検証が成果として測れるということ、それからもうひとつは各社にもってきちんと受け取れるという、この3つの条件で選ばせていただきました。

【香山分科会長】 後ほどの議論とも絡むのではないかと思います。さらにその「出発点」のところで、恐らくきちんとした数値目標が出て、それを実現していくためのプロセスの説明があると思います。その前段階として定量的な目標、数値目標を設定するというのは正しいやり方でしょうし、それを大きくまとめたときに歩留というような概念で括られるものと、スループットで括られるようなものと

を前段階で大きく分けてお話しされたと思いますが、その数値目標を競争力を確保する、あるいは競争力を回復するという観点から一定の数値を前提として引っ張ってきた。それ自体は細かく議論する必要があるとは思っていませんが、全体の日本の半導体の競争力という観点からすると、固定費として表れている問題が、すべて技術問題に集約されているものでもないと思います。言いたいのは、いろいろな意味での制度上のハンディキャップといったものも、この数値目標ですべてカバーしようという考え方で作られているものなのか、あるいはこういった数値目標を実現することによって、必然的にカバー出来るという考え方なのか、そういう考え方の前提をいったん整理しておいたほうが良いような気がします。つまり、どうしようもないものを全部カバーするとか、その理由を説明してもあまり意味はないとは思いますが、何か歩留とスループットによって、すべてのコスト的な競争力が回復するというふうに期待するのも、そこまですべて技術目標にするのも酷な感じもします。ですから数値目標の前提のざっくりした考え方を、もう1回教えていただければと思います。

【NEDO：寺澤主査】 難しい質問ですが、本プロジェクトでは制度的なところは含んでおりません。私が説明したところでは、海外仮想競争者のウェハコストに追いつくためというのが1つ、そのサイクルタイムに追いつくためがもう1つということです。サイクルタイムは短くすればいいのですが、ウェハコストについては、今回注目しているのは固定費の低減の中の一部をやるということで、装置の無駄な時間、無駄取りがありますので、そこを工程などいろいろ改善して行って、固定費を削減すれば、それに追いつくことが示せるだろうと、それだけを今回のプロジェクトでは注目しております。

【香山分科会長】 自分の意見を言う場ではないかもしれませんが、それは正しいと思います。ですから、むしろダイレクトに、いろいろな制度上の問題が競争力上不利になる点は当然認識しているけれど、例えば tsmc であれ何であれ、海外のコスト競争力の極めて高いところを分析してみれば、やはり本質的にスループットの問題や、生産管理の問題に行き着くので、これらにチャレンジすることが正しいという前提で判断したと理解していいのでしょうか。つまり、全体的な目標について、これに蓋然性があるんだということから出発しないと、詳細目標に入っていったときに、この数値目標を達成した、従って十分評価されるべき成果であるということ、適切に納得出来ないような気がしたものですから、余分なコメントをしているのですが。

【加納委員】 いまのところに関連した質問をさせていただきたいのですが、そもそも大きな数値目標を立てられたその基準となっているのが、2006年に先行調査を実施されたときに、2010年に日本と海外の先行している企業とで、どれくらいの格差があるかということです。その格差を本プロジェクトで開発する技術で補おうということだと思います。もし仮に、この先行調査の結果どおりに事態がこれまで推移してきたとすると、いま明らかに海外と日本とでは大きな格差を抱え込んでしまっているはずで、その格差をなくすためにこのプロジェクトを実施していることになりませんが、そうすると本当に現時点で格差をなくしておこうと思うのであれば、可能性があるだけでは弱く、本当に実施をしていて、そして「追いつきました」となっていないとダメな気がします。2010年になった段階で、実際に海外と日本との格差がどの程度あり、このプロジェクトの目標がその格差に対してどれくらいのインパクトを与えるようなものなのか、いまの時点での評価をお聞かせいただきたいと思います。

【村岡委員】 香山先生の質問にも関係しますが、私もコストのところ非常に興味を持っております。海

外のコストと比較するとき、そのコストを構成する項目、制度からくる項目、立地条件、純技術的な話などいくつかの項目があるかと思いますが、そういった項目は多分先導研究の中でいろいろと検討されたと思います。そういう項目の中で、今回はこの部分についてのコストを算出したという説明をいただくと、制度上からくるコストの話などは別途考えたほうがいいのかも分かりませんが、そのあたりをおっしゃっていただくと分かりやすいのではないかと思います。特に固定費という話になりますと、では固定費とは何ですかと、日本の中だけで考えても減価償却も含むのか、建物の家賃なども入れるのか、人件費はどこまで考慮するのか、そのやり方によってコストの算出の仕方がずいぶん違いますので、そのあたりを、こういう考え方でコストというものを決めましたということ、もう少し聞かせていただくと分かりやすいのではないかと思います。それからもうひとつ、「サイクルタイム」という言葉がそのすぐ後に出てきますが、そのサイクルタイムについても、どこからどこまでのサイクルタイム、例えば設計側からプロセス側に渡した瞬間から設計に戻ってくるまでをいうのか、あるいは工場側で受け取って実際に製造に流す瞬間から、出てきたものをテストするところまでのことをいっているのか、そのあたりのサイクルタイムの定義、これをいただくと分かりやすいと思います。この2つです。

【NEDO：寺澤主査】 【「事業原簿」Ⅱ-2頁】1つ目のご質問ですが、資料5-1、「事業原簿」（公開版）のⅡ-2頁の表2.1に先導研究の結果があります。「ウェハコストの調査結果とコスト低減目標」という表です。これが先導研究の調査で、この中から国内4の平均と、海外仮想競争者のコストの比較をしております。6万8,000円と下のほうに書いてあり、下から3段目のところに「直接材料費」とありますが、先ほど申し上げたその差額が2010年比較ですと7千円です。

【村岡委員】 その表は分かります。そこでご質問をしたかったのは、これ以外にコストを決める項目がありますが、例えば税制からくる項目、国によって特別なものもあるかもしれませんが、その数値はどこまで出てくるか分かりませんが、こういう項目によってコストが決まると、その中のこの部分を見ましたというようなことだけでも分かったら、例えば税制から来る部分はどうか、後でいろいろと追跡調査が出来るのではないかと思います。これだけですべてが決まるのであれば問題はございませんが、推測するにいろいろな要因でコストは決まっておりますので、特に海外の場合はいろいろなものがありますので、そういう項目だけでも挙がっていただければいいのではないかと思います。

【香山分科会長】 私が余分な質問をしたのがいけなかったのですが、私自身が説明していただいたほうが分かりやすいかなと思ったのは、實際上、制度上の不利は明白だと思います。しかし、制度上の不利がこのコスト競争力、価格差の大部分を説明はしないと思っています。昔、私自身も調査をしたことがあって、「インセンティブ等いろいろな問題があるから、競争力の非常に大きな部分が失われている」という議論から入るのは、建設的ではないし、私自身は間違っていると思っています。この全体としての大きな数値的不利に対して、例えば歩留りといった技術的な課題から解決しようというアプローチは、私自身は正しいと思っています。従って、そういう形から出発していて、この目標設定、このテーマ設定というのは妥当であるとおっしゃっているのだと思います。

【NEDO：寺澤主査】 ありがとうございます。

【香山分科会長】 それが最初にあったほうがいいのではないかと思ったということで、混乱させるつもりで言ったわけではありません。

【Selete : 増井部長】 【「事業原簿」 P II-2】 先導研究をやらせていただいた立場から、いまのご質問にお答えしたいと思います。先ほど寺澤さんがおっしゃった「事業原簿」 II-2 頁です。小さくて申し訳ございませんが、コストの定義はウェハのコストです。ウェハのコストの構成要素はこちらです。オーバーヘッドから始まって、減価償却、人件費、直材、間材です。いまこの忖意性が入るといご質問がありました。このうち減価償却費、こちらはやはり税制の問題などこれに対しては忖意性が入るといごことで、これを直接下げていく、もしくはこれに対して施策をするといごことはこの先導研究では対象とはしてごさいませぬ。また人件費につきましても、これも国の事情であるとか、エンジニアリング、特にこれは製造についてのエンジニアリングですので、設計のオーバーヘッドがどうであったのかといご忖意性も入ってまいりますので、これを直接的に見るといご形も考えてごさいませぬ。あとは、間接費ですとか、その他オーバーヘッドといご形になってごさいませぬ。ここでの考え方ですが、いま分科会長がおっしゃたまさしくその考え方です。そうしますとあまりにも忖意性が大きすぎる、そうしますとコストを目標にすると、何のこをやっていごのか分からなくなってしまう。このコストが下がったからいいんですかといごのは、何なんですかといごことになりましたので、ではコストといごことを目標ではなく、エンジニアリングにきちんと測れることはいごどうなのかといごことで、今回は OEE、装置がどれだけきちんと稼働するかといごことに、こちらの「事業原簿」のほうにも詳しく書いてごさいませぬが、OEE といご見える形、可視化出来るメトリックスといごことで目標を設けさせていただいたといご経緯です。

【藤田委員】 【「事業原簿」 II-2 頁】 ついでなのでお聞きしたいんですが、その表で 6 万 8,000 円/枚の差があるといごことで、これを減らすといごことですが、結局内訳でいけばどこが減るんでしょうか。減らせるところは間接材料とその他オーバーヘッドぐらいのよな気がしますが、それでは減らないよな気がします。

【NEDO : 寺澤主査】 この中で研究対象外が直接材料費、それ以外の固定費を削減する中で、直接材料費以外を固定費と呼んでいませぬ。間接材料費、人件費、減価償却費、その他オーバーヘッド、それが 6 万 1,000 円です。それを全部やるわけではなく、その中で量産歩留を除いた OEE 向上 40%、その部分に関する内容です。

【藤田委員】 では、6 万 8,000 円減るわけではないといごことですか。

【NEDO : 寺澤主査】 そうです。

【藤田委員】 素朴な疑問ですが、2010 年で追いつくよに計算していませぬが、多分この技術が使われるのは 1 年か 2 年後なので、もう少し後の評価はしてないのでしょうか。先導研究でやってないから分からないといごことなんでしょうか。2011 年、2012 年ぐらいには海外仮想競争者はこうなるだろうから、その目標でいくと、68 ではなく、もう少し大きい、あるいは小さいといごことはあるのではないかと思つたのですが、そのよな議論はあまりしないのでしょうか。

【NEDO：寺澤主査】 おっしゃるとおりだと思います。今回のプロジェクトでは 2010 年までの予測だけをしておりまして、今後、同様に下がっていくと思います。ですからさらに下げなくてはならないと思います。おっしゃるとおりです。

【藤田委員】 もうひとつ、これも素朴な疑問です。先ほど、先行研究が学会かどこかの発表があったので加速しましたという話がありましたが、加速してもいいのですが、一緒にやってもいいのではないかと思いましたが、そういう発想にはならなかったのでしょうか。

【NEDO：寺澤主査】 いまおっしゃったのは、加速のどの部分でしょうか。

【藤田委員】 【4.1 P15】最初のご発表の最後から 2 枚目のスライドで、「加速資金を投入」と書いてありました。加速資金の投入はいいのですが、2007 年度に学会で既発表があり、それを見て加速しなければいけないと思ったということで、そこまでは正しいと思いますが、その発表者と何か一緒にやるという発想はなかったのでしょうか。悪いと言っているわけではなくて、そういうことは NEDO のこういう研究ではあまり考えないのかどうかと思っただけです。一般的な方針を聞いているだけです。

【Selete：増井部長】 学会発表があったのは、海外仮想競争者からの発表です。我々は一緒にやるメリットはないと、これは我々と一緒にやっている 4 社のほうから、これと一緒にやるべきだという意見が出ておりませんので、我々は最初のままこれは我々独自でやるという判断をいたしました。

【村岡委員】 私の 2 つ目の質問の、サイクルタイムのほうもお答え下さい。

【NEDO：寺澤主査】 サイクルタイムの定義ですね。サイクルタイムは前工程のところに注目しております。今回のプロジェクトに関しましては、前工程のスタートから終わりまでという認識しております。
【「事業原簿」 PM-6】「用語集」を見ていただけますでしょうか。前半のほうですが、資料 5-1、M-6 の下から 5 行目に「サイクルタイム」がございまして、こちらに定義してございます。

【村岡委員】 下から 5 行目ですね、分かりました。製造側の人たちはそれで分かると思いますが、設計側から見た場合、製造側に渡しました、そうしたらいつ返ってくるのかというように見た場合、ここのサイクルタイムと TAT というか、リードタイムというか、それとの関係はだいたいどの程度になるとお考えですか。

【Selete：増井部長】 今回、製造のエンジニアリング業務が範囲ということで、いわゆる製造、工場のラインです。設計からこういった条件で、こういった図面をいただいて、こう作り、それをいろいろな生産計画を立ててどうすると、それはリードタイムです。これは外しています。それが決まってウェハが投入されて、実際に加工が始まり、それからいろいろな工程を経て、最後にいわゆる前工程、組立前、ウェハの状態です。この範囲がサイクルタイムです。途中歩留が落ちたので設計のほうと相談しなければならないと、そういった途中の設計とのインタラクションですが、先導研究の中ではそういったものも解決すべきだという提言はしておりますが、今回のプロジェクトの中ではその部分は入れてありません。

【村岡委員】 考え方はよく分かりました。ただ、製造側以外の人にこの成果をアピールする上で、そのあたりが多少精度は悪くても、ある程度言えるとアピールするのではないかなということでも質問させていただきました。

【佐藤分科会長代理】 コメントとっていいのか、どのようにっていいのか分かりませんが、いつも評価のときに言うのですが、この事業としては、たしかに製造システムに対する画期的、革新的な技術を作り上げるという意味で目標設定をやられていて、僕は間違いではないし、いいと思います。ただ問題は、私自身も反省しているところは、半導体に限りませんが、いろいろなところで国際競争力に勝てていないわけです。ではそのときに、最初に IT イノベーションというものに対して、この事業がどういうふうに位置付けられて、どういうふうに国際競争力に寄与出来るのかと、その結果として、例えばシステム LSI ならシステム LSI として、どのようにシェアを伸ばしてこられたのか、将来伸ばしていけるのか、それはどういう根拠に基づいてそういけるのか、それに対して製造技術がこれだけ寄与しますという、そこの位置付けです。それは NEDO の事業計画者を立てる親委員会なのかもしれませんが、そこのところがあいまいなので、いろいろやりますが結果的にはなかなか競争力が上がってきません。ビジネスの話は NEDO が責任を持つ話ではなく、事業主体、企業がビジネスモデルを立ててやらない限り不可能です。それに対して、これがどういう形でどういうふうに寄与するのか、受ける側の企業がそれを受けて、それをこういうビジネスモデルの中の、こういうところに位置付けて、これだけアップ出来るということをもっと明解にして、このプロジェクトを進めなければいけないのではないのでしょうか。いまは多分答えられないと思いますが、是非、それを今後の計画を作る段階のときにやって欲しいと思います。それを繰り返さないと、なかなか僕はこういう事業を単発的にやっても難しいのではないかと思います。この事業そのもの自体はかなり厳しい目標設定をしているので、いいのではないかと思います。もっと大きい観点、どうやったら勝てるのかという観点をもう少し入れ込まないとダメなのではないかと思います。製造原価の話だとか、直材費、間材費の話だとか、カネ計算して、どういうビジネスモデルが立てられるのかというのは、それは企業側の事業主体がやらなければ不可能だと思います。NEDO で計画を立てるときに、本当にソリューションカーブがどうなって、5年後、10年後にはこれだけ競争力が上がるというふうに、事業をやる時に立ててくれれば最高だと思います。NEDO はそういう力をどんどんつけていかないとダメなのではないかと思います。そういう観点でのコメントですが、よろしくをお願いします。

【NEDO : 寺澤主査】 ありがとうございます。

【香山分科会長】 この評価委員会自身が公開で行う部分と、かなり細かく・具体的に非公開で行う部分との2階建てになっている難しさもあると思います。ただ、このままで非公開になってしまうと、分かりにくい部分が残ると思いますので、最後にもう1度、全体像の話を質問させていただきたいと思います。冒頭で、いまの日本の半導体の産業が抱えている問題という指摘もありました。それは特にシステム LSI の部分だと、新しい大規模なクリーンルームが出来るという状況にもないし、現実にはこのような IT 関連の投資や開発努力もどちらかというところと圧縮されていく方向にあるということでした。そういう状況の下でやろうとされていること自体は、私は正しいと思っています。ただ、そのときに、冒頭でお話になった具体的実装や展開の段階で、各社が既存のラインをそれなりの創意工夫で、お金をかけずに動かそうとしている現実と、今回の試みで非常に重要な、ここでいわれているプラットフォーム

ホームの共有化との間には、どうしてもギャップが生じがちだと思います。これは非公開の中で具体的に説明されると思いますが、ただ、この前半のところでも、修正・成長が容易なシステム開発のコンセプトということをおっしゃっているので、具体的には非公開で説明するけれども、ここで目指しているコンセプトとはこういうものなのだ、ということをもう少し公開の場でも話しておいていただいたほうが後ろにつながりやすいと思います。

【Selete：増井部長】 【4.2 P2】 先ほど檜だとか、梯子だとか申し上げました。多分、説明が不足だったと思いますが、「プラットフォーム」という言葉が出ておりましたが、プラットフォームといいますが、ソフトウェアシステムがあって使えるものだと思うのが一般的だと思いますが、ここではプラットフォーム自身を開発してみんなで作ろうということはコンセプトのメインではございません。そうしたものを作ったとしても、どんどん陳腐化してしまいますし、大きな投資がないと出来ません。ですから我々Seleteも含めて4社の中で共有しようとしたのは、システム展開や構築するのにみんなが困っている、こういった問題をやるためには、考え方としてどこかが間違っているのではないか、ここをきちんと考え直し、そういうふうに共通的な考え方をプラットフォームと呼ぶということです。いろいろな無駄があるとなると、やっている業務をまずきちんと整理しなければシステムを作っても何の役にも立ちません。では、その整理の仕方はどうか、それは効率的に出来ているかというところから出発しました。こうやればこの無駄が見えてくるし、2つのものを1つに出来るかもしれない。そしてそういったものを、こういう手法で、1人のエンジニアではなく、たくさんのエンジニアが共有した形で出来ればいいと、そういうことを思ってこのシステムの構築を容易化する技術を、梯子で1つステージを上げようという形で考えています。ですから、こういった檜で作りました、目の前の歩留を上げるとか、稼働率を上げるといった技術はたくさんありますが、これはここに書いてありますように、それぞれいいことをやっていますが、全体で見たときに整合がとれているのかという疑問が出発点です。これをやらない限り、エンジニアリング業務というものの効率化は起きないと、そして先ほどのコストの話がございましたが、コストの部分でどこが負けているかと申しますと、こういった無駄がいろいろな意味ではね返ってきて、例えば人件費であればエンジニアがたくさんいるので上がってしまっているとか、装置がうまくいかないで装置をたくさん買わなければということで、原価償却費が上がってしまっているという考え方です。そういうものを一度、業務をきちんと整理し、汎化し、みんなが使えて、参照出来て、再利用出来る形にしていけば、底上げとしてエンジニアリング業務の効率が上がり、その結果として稼働率も上がり、TATも短くなるという考え方です。そうしますと、いまおっしゃっているのを、大規模投資ではなく、それぞれ各社で出来る範囲と申しますと語弊がありますが、困り度、効果に応じ、手法は持っているので、この手法でやれば少なくともいい方向にはいくはずだという考え方で利用出来ると、そういう考え方で今回の全体の底上げをやるための、いわゆる基盤技術として位置付けさせております。回答になったかどうか分かりませんが。

【香山分科会長】 では、概要説明全体を終わる前に、委員の方々に質問、コメントがありましたら。

【加納委員】 最後のほうの「実用化・事業化の見通し」についてコメントさせていただきたいのですが、最終的にこのプロジェクトが終了した後も、NEDO でマネジメントされ、どのように実用化が進むかを見ていかれると思います。そうすると、きょう説明していただいた資料で気になったのは、例えば、プラットフォームはとても素晴らしい取り組みだと思いますが、今後のシステム設計と実装に応

用「出来る」、とあります。総合的な研究成果の利用というところも、統合的な実用化が期待「出来る」、とあります。最後の Selete さんからの所見のところでも、成果導入が進むと期待「出来る」とあって、期待出来る、出来るというのはありますが、「いや、何がなんでも実施するんだ」という意思表示があるのかということをお聞きしたいと思います。

【NEDO：寺澤主査】 ご質問の内容は、いま、最後のセッションのところ、実施4社から個別で今後の実用化のご説明があります。そのときに同時に資料もお渡しいたしますのでお待ち下さい。

【小澤委員】 いろいろなデータに基づいて、海外メーカーに対抗してあらゆる施策をとって、出来るというところですが、2006年のデータを基に、いま2010年でこういうことが出来るという話になっています。2010年度の実情とか、いまの状況を知らないとならば違ってくる方向に行っている可能性があります。そういうところも、出来たらこういうところには入れるべきではないだろうか。4年前のデータで、いまはどうだと動いていること自体が、かつこのメンバーで、その4年前のデータを元にするのは、非常にリスクが高いと思います。コンマ75のレイヤで本当に海外は行っているのかどうか、そういうようなことを踏まえた上でということで議論をしたいと思います。事業を行われるときには、できるだけ新しい情報というものを加えて討議されるような準備をお願いしたいと思います。

【NEDO：寺澤主査】 いまの件に関しましては、プレゼン資料ではご説明しておりませんが、「事業原簿」の中で言葉と図で一部触れております。定点観測だと思っておりますが、2006年だけではなく、2007年、2008年、2009年とアップデートしております。【「事業原簿」 PII-4】その内容がどこにあるかと申しますと、これはサイクルタイムの調査結果でございます。2007年、2008年、2009年と毎年確認しております。予想通りになっているのを調査しております。ウェハコストに関しましても同じような定点観測をしております。当初の予想から大きくずれていないということを確認しております。よろしいでしょうか。

【香山分科会長】 ありがとうございます。ほかにもご意見、ご質問もあるかと思いますが、詳細につきましてはこの後のセッションを通じて議論させていただくということでお願いいたします。それでは、予定の時間となりましたので、ここで10分間の休憩をとって、14時25分に再開ということでいったん休憩とさせていただきます。

【非公開セッション】

5. プロジェクト詳細説明（非公開のため省略）
 - 5-1 研究開発項目毎の成果
 - 5-2 事業全体の成果

6. 実用化・事業化の見通し（非公開のため省略）
 - 6-1 実施者からみた実用化・事業化の見通し
 - 6-2 成果利用者からみた実用化・事業化の見通し

7. 全体を通しての質疑（非公開のため省略）

【公開セッション】

8. まとめ・講評

各評価委員から以下の講評があった。

【香山分科会長】 ここからは公開セッションということで、委員の皆さんから講評をいただきたいと思います。それでは村岡委員からはじめて、最後に私という順序でやらせていただきたいと思います。

【村岡委員】 いくつか意見を言わせていただきたいと思います。まずはこのプロジェクトの成果は非常にいいものだと思いますが、ユーザーから見たメリット。ユーザーというのは製造部門以外の設計とかセット部門、そのメリット。それから内部メリット。内部メリットというのは製造部門の中でのメリットですね。これを両方分けて整理して示すというようなことをやっていただけると、プロジェクトの成果が第三者からより評価されることになるかと思しますので、可能であれば是非そういうことをお願いしたいと思います。それから、開発した成果の定着普及方法ですが、各社で検討されるものも当然ありますが、やはりある程度経営的あるいは管理的に強制とか、制度の中に盛りこむとか、そういうことを考えていかないと、日本の場合特に、いいものがあつたら使いますということトップから下まで言うというのでは、なかなか成果が本当は普及定着出来るのに出来ないというような結果がよくありますので、そういうようなことを考えていただければいいのではないかと思います。それからソフトウェアのプロトタイプを作られたものもいくつかあつたと思いますが、こういうソフトウェアを実際に使えるものにして継続して使っていくというのは考える以上に大変なものでございまして、私はEDAというものをやっております、外から、あるいは担当者が思う以上にけっこう大変なことがありますので、例えばそれを各社さんの中だけではなくて共通的に何社でやる、あるいは思い切ってTCADでやられているのがうまくいっているのかよく分かりませんが、そういう会社にしてしまつてそこが定期的にやっていく、差し障りのないものは海外メーカーにも将来的には普及させていくというようなことを考えないと、なかなかソフトウェアというのは難しいものがありますので、そういうことも合わせて考えていただければどうかと思います。最後ですが、プロジェクトを開始するとき、いまは終了するときですが、他社優位性が技術及び仕組みの中でどういうふうに保たれているのか、あるいは変化したのか、あまり考えていなかった項目が急に非常に重要になったりとか、優位だと思っていたことが優位ではなくなったりということが3年とか4、5年するとありますので、これは2、3年先まで考えて、特に海外との優位性というものをもう一度洗い直していただいて、必要ならばそういうプロジェクトを作るとか、あるいはもう必要なければ各社さんできちんとそれを認識した上で定着、あるいは引き続き継続強化させていく、そういうところを考えていく必要があるのではないかと思います。

【藤田委員】 いろいろ成果を上げられて皆さんで協力してノウハウも若干含めたようなシェアが出来て、そういう意味では相互に勉強になったという面が強いのではないかと思います。例えばプラットフォームとかシステムとかソフトウェアがあるのは1社だけかなと思ったのですが、それを作る最大の意味はいろいろなものを見る化すると言っていますが、最終的にはそれを使って工程品質上の何らかの不具合あるいは兆候を、データマイニングとかいう言い方がありますが、ああいうもので具体的にこの値とあの値は相関関係があるとはじめて分かったとか、そういうものがたぶん出てくるはずなのですが、そこまで成果の実装活用が進むには、いまはちょっと時間が掛かるかなという気がして、本当はそこまでいけばたぶん投資してもいいという話になるのではないかと思います。もう1つ設計の立場からいいますと、ちょっと最先端ではないLSIだと話は違うのかもかもしれませんが、もはや製造上

の不具合がないと思って設計はしないとなって、いくつかの分は動かないと思って設計しているという、そういう立場とこういうプロセスの制御というのはどういう関係があるのかが分からないところがあるのですが、とにかく設計側はある種の冗長性が入っていると。したがって、あるところまでは動かなくていい、でもあるところを超えると困るのですが、そういうたぐいの考え方と、先ほどのプラットフォームのデータマイニングが合うと大変いいのかなと思います。

【加納委員】 コメントさせていただきます。まず個別に見ていって非常にいい成果を出されていると思います。特にプラットフォームは非常に魅力的だと思います。遅かったかなという気もするのですが、このような取り組みをしないと前に進めないということもあると思いますので、是非とも積極的に活用していただきたいと本当に思います。このようなものを使うのは、会社の文化みたいなものにもかかわってきますので難しいとは思いますが、せっかくプロジェクトを組んで皆さんが努力された成果ですので、是非使っていただきたいと思います。成果の普及についてですが、出てきた成果のうち共通基盤技術にかかわるものに関しては、NEDO と実施者が協力して普及に努めるものとするという形になっています。Selete は解散されてしまうのですが、是非 NEDO がリーダーシップを発揮して、これはしっかり普及させていくのだというのを見極めて普及に取り組んでいただければと思います。それから、最初「事業原簿」を拝見したときに、これから小ロットでの生産が主流になったときに、モニターウェハをいまのように多数投入して条件決めをしていく方式では生産性が低くなってしまいうという問題意識がすごく強いと感じました。しかし、例えばプラットフォームで業務フローをきちっと見直されたことは非常に良かったと思いますが、では今回のこの成果でモニターウェハは要らなくなったかということ、なかなかそうではないと思います。個々の装置での製造技術が今回のプロジェクトのスコープ外だったということもあると思いますが、そのような製造現場に密着した技術開発もやはり大事になってきますので、これはむしろNEDOの皆さんに言ったほうがいいのかもかもしれませんが、そういうところも積極的に支援していただいて、日本の半導体産業の競争力を強めていただきたいと思います。以上です。

【小澤委員】 NEDO の皆さん、各社の皆さん、ご苦労さまでした。まずは成果として実際に使われているようなプログラム、もしくは運用される予定であるようなものが出来上がったことが、成果として認められるところかなと思います。ただ残念なことはプラットフォームの件です。各社さんにプラットフォームは何ですかという話をうかがったとき、各社さんが思われているプラットフォームが違ふと。ということは NEDO さんのまとめ方がどうだったのかということに対して非常に疑問をもちました。プラットフォーム自体の考え方は、各社さんが言われたことに関しては非常に有意義で効果があるものだという印象を受けており、せっかくそこまで出来ているのであれば、まとめ役の方がしっかりした方向づけでまとめていただきたかったという気がしました。もう 1 点、プラットフォーム、冊子が出来たあと、その更新がされないという意味がないだろうから、そのことに関しては是非とも検討いただきたい。方法はどのような方法がいいか分かりませんが、是非ともこれが継続して、それが日本の半導体の中でバイブル的なものになるようなものがどうしてもほしいなという印象を受けました。もう 1 つ最後に、事業の背景と目的のいちばんはじめのところに、「国際競争力の強化」があります。皆さんのほうから出てきた、最終的にはこれが使える、これは使えるようだとところからぐるっと回って、ではそれを使って国際競争力上がるのか、他のところに勝っていくのか、台湾、韓国、もしかしたらヨーロッパかもしれないが、そこに勝っていくということと、今回の成果とのつながりが、いちばん最後のところでどうしても私の中で印象がつかないのです。それに関しても NEDO の方と

りまとめにもう少し努力を希望したいと思います。以上です。

【佐藤分科会長代理】 どうもご苦労さまでした。私の印象は、プロジェクトとして上げられた成果という意味ではかなりいい成果が出ているのではないかと思います。先ほど誰かが言っていましたように、もっと早くやるべきだったなというのがあります。やはりこの段階に来て、これを苦しいところで適用していくというのはなかなか、それはそれでやらなくてはいけないのですが、効果を出すという意味ではなかなか難しいかなという印象を持ちました。最終的に国民に対して説明責任をとるという意味では、やはり半導体産業がこういう技術、こういうプロジェクトをやった結果として、非常に栄えるというか復活していくというか、そういうことになっていかないと本当の意味での説明責任にはならないと思うので、そこに対する最初の段階での計画というのは少し考えるべきかもしれない。最初のほうにも私は言ったのですが、これは出来上がったものに対するプラットフォームで、評価して新しい業務フローを作るという意味では非常に効果があると思うのですが、新しいビジネスモデル、例えば何を作るべきなのかとか、何を作るためにこういう業務フローにすればものすごくコスト競争力が上がるということの、前段階の事業性評価というか、事業性、ビジネスモデルを作るところのプラットフォームというものがないと、本当の意味では生きません。そののところに對していろいろなことが世の中で言われていますが、もっと NEDO、国としても取り組んでいかなければいけない内容ではないかと思います。そうしないと、やはり経営効率が上がらないというのがいまの日本の現状のような気がします。それはこのプロジェクトだけの問題ではないのですが。それから個別のところではちょっと思ったのは、もっと共通的な部分を今後生かしていく、いろいろなところに展開していくという意味では、ちょっと聞きもらったのですが、少し数学的な、いろいろなパラメトリックな式なり、何なりを立ててやっていると。あるいは「最適化」などという言葉が盛んに出てきていますが、では最適化というのはどういうプログラムを使って、どうやっているのということを含めて整理してもらって、それを汎用的に公開出来る形で、汎用的にうまく生かして展開してほしいという気がします。そこが最後の命になる、プロセスのパラメトリック、デジタル・マニュファクチャリングみたいな、そういうプロセスのパラメトリックな扱いも出来るようにしていくことが、いまいろいろやられていると思いますが、それと同時にこういう業務フローのところのパラメトリックの式ですね。そういう意味でのオリジナリティをきちっと明解にして出すのがいいのではないかと思います。最後に、これを使って、この部分をこういうふうにしたから世の中の事業で勝ったと、そういう事例を早くたくさん出してほしいということ、それが希望です。以上です。

【香山分科会長】 ありがとうございます。ずっとお話をうかがってきて、このプロジェクトにかかわった多くの皆さんが大変苦労されたことや、いまでもいろいろな意味でご苦労されていると感じました。古くから半導体をやってきた人間から見れば、当然のように微細化、高性能化、高機能化が進行し、大規模な資本、資金が継続的に投入される産業から、特に最先端の技術を譲らずに闘っていくというモデルからは違った状況の中での話をされている。中でもアウトソーシングと自社生産とのバランスを考えるような話の中で、基本的に重要な情報技術の開発を遅れないようにしていこうという、非常に難しい、また大変なことをやっていただいたと思います。そういう意味でも、一部でお話もありましたが、半導体産業を取り巻く状況が急激に変化している中で、絶対評価をするというのは我々にとってもかなり難しいと思っています。最終的には定量的な評価、A や B といった評価を我々もやらなければいけないと思いますが、その判断の中にも、いろいろな意味で定性的な評価や判断を入れる努力をしなければいけないと思っています。そういう意味でも皆さんは相当がんばっておられますが、

しかしこういった経営環境の変化の中で、直接的に情報システムに取り組む方と、経営層との距離がますます開く傾向にあるのだらうと思います。先ほどから、いろいろな意味で会社の文化に反映させるというお話がありましたが、そこに相当な難しさがあるとも思うので、この種のプロジェクトというか、こういった技術開発を継続的に進めるためにも、やはり NEDO のような形のサポートがどのように継続出来るか、また本来でいえば Selete のような中心になる機能が、やはり何らかの形で維持される必要があるのではないかと考えています。そういう意味でもプロジェクトの各メンバーの方はもちろん、何らかの形でこの火を消さず、継続、持続することがやはり必要だらうと思いました。そういう感想を述べさせていただくことで、分科会はこれにて終了とさせていただきます。

9. 今後の予定、その他

事務局より資料 8 に基づき説明した。

10. 閉会

配布資料

- 資料 1-1 研究評価委員会分科会の設置について
- 資料 1-2 NEDO 技術委員・技術委員会等規程
- 資料 2-1 研究評価委員会分科会の公開について (案)
- 資料 2-2 研究評価委員会関係の公開について
- 資料 2-3 研究評価委員会分科会における秘密情報の守秘について
- 資料 2-4 研究評価委員会分科会における非公開資料の取り扱いについて
- 資料 3-1 NEDO における研究評価について
- 資料 3-2 技術評価実施規程
- 資料 3-3 評価項目・評価基準
- 資料 3-4 評点法の実施について (案)
- 資料 3-5 評価コメント及び評点票 (案)
- 資料 4 評価報告書の構成について (案)
- 資料 5-1 事業原簿 (公開資料)
- 資料 5-2 事業原簿 (非公開資料)
- 資料 6-1～資料 6-2 プロジェクトの概要説明 (公開資料)

- 資料 6-1 「事業の位置づけ・必要性について」、
「研究開発マネジメントについて」
- 資料 6-2 「研究開発成果について」、
「実用化・事業化の見通しについて」
- 資料 7-1～資料 7-5 プロジェクトの詳細説明資料（非公開資料）
- 資料 7-1 「研究開発成果について」、
「実用化・事業化の見通しについて」
- 資料 7-2 「実用化・事業化の見通しについて」(ルネサスエレクトロニクス株式会社)
- 資料 7-3 「実用化・事業化の見通しについて」(パナソニック株式会社)
- 資料 7-4 「実用化・事業化の見通しについて」(富士通セミコンダクター株式会社)
- 資料 7-5 「実用化・事業化の見通しについて」(株式会社東芝)
- 資料 8 今後の予定

以上